

**PHASE-CHANGE-TYPE HEAT RADIATION MEMBER AND ITS MANUFACTURING METHOD AND APPLICATION**

**Patent number:** JP2002217342  
**Publication date:** 2002-08-02  
**Inventor:** KAWASAKI TAKU; KANEKO MASAhide; KAWANO MASATO  
**Applicant:** DENKI KAGAKU KOGYO KK  
**Classification:**  
- **international:** *H05K7/20; H01L23/373; H05K7/20; H01L23/34; (IPC1-7): H01L23/373; H05K7/20*  
- **european:**  
**Application number:** JP20010007412 20010116  
**Priority number(s):** JP20010007412 20010116

**Report a data error here**

**Abstract of JP2002217342**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heat radiation section that can be fitted without causing positional deviation between heat generation electronic components and a radiating fin and is fluidized by heating, and to provide a radiating fin integrating heat generation electronic component incorporating the heat radiation member. **SOLUTION:** In the heat radiation member that is subjected to phase change by heating adhesive sections are scattered at least on one surface in the phase-change-type heat radiation member. A method is used to manufacture the phase-change-type heat radiation member. The structure of the cooling fin integrating heat generation electronic component incorporates the phase-change-type heat radiation member.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-217342

(P2002-217342A)

(43) 公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード* (参考)
H 0 1 L 23/373		H 0 5 K 7/20	Q 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/36	M 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-7412(P2001-7412)

(22) 出願日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(71) 出願人 000003296

電気化学工業株式会社

東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

(72) 発明者 川崎 卓

福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株式会社大牟田工場内

(72) 発明者 金子 政秀

福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株式会社大牟田工場内

(72) 発明者 川野 正人

福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株式会社大牟田工場内

Fターム(参考) 5E322 AB06 DB11 FA04

5F036 AA01 BB05 BB21 BC05 BD21

(54) 【発明の名称】 相変化型放熱部材及びその製造方法、用途

(57) 【要約】

【課題】発熱性電子部品と放熱フィン間に位置ずれを起こすことなく装着でき、加熱により流動化する放熱部材を提供する。この放熱部材の組み込まれた放熱フィン一体型発熱性電子部品の構造体を提供する。

【解決手段】加温によって相変化する放熱部材において、その少なくとも一方の面に、粘着部を点在させてなることを特徴とする相変化型放熱部材とその製造方法。相変化型放熱部材の組み込まれた放熱フィン一体型発熱性電子部品の構造体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加温によって相変化する放熱部材において、その少なくとも一方の面に、粘着部を点在させることを特徴とする相変化型放熱部材。

【請求項2】 加温によって相変化する放熱部材が、ワックス及び／又はパラフィンと高熱伝導性フィラーとを含有してなるものであることを特徴とする請求項1記載の相変化型放熱部材。

【請求項3】 熱可塑性樹脂を更に含有してなることを特徴とする請求項2記載の相変化型放熱部材。

【請求項4】 網目状絶縁体で補強されてなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の相変化型放熱部材。

【請求項5】 粘着部の平面形状が、円形、長短径比2以下の楕円形もしくはこれらに類似する形状であって、隣接する粘着部同士の間隔距離が粘着部の平均円相当径の3倍～10倍であり、しかも粘着部の形成率が粘着部形成面の面積の0.8～2.0%であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の相変化型放熱部材。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の放熱部材を用いて発熱性電子部品と放熱フィンが接着されてなることを特徴とする放熱フィン一体型発熱性電子部品の構造体。

【請求項7】 加温によって相変化する放熱部材を用意し、その少なくとも粘着部を形成させる面に孔を点在させたフィルムを配置し、そのフィルム上面から粘着剤を塗布した後、フィルムを取り除き、孔部に対応する粘着部を形成させることを特徴とする相変化型放熱部材の製造方法。

【請求項8】 加温によって相変化する放熱部材が、ワックス及び／又はパラフィンと高熱伝導性フィラーとを含有してなることを特徴とする請求項7記載の相変化型放熱部材の製造方法。

【請求項9】 熱可塑性樹脂を更に含有してなることを特徴とする請求項8記載の相変化型放熱部材の製造方法。

【請求項10】 網目状絶縁体で補強されてなることを特徴とする請求項7～9のいずれかに記載の相変化型放熱部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相変化型放熱部材及びその製造方法、用途に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、発熱性電子部品は高密度化により、放熱部材の高熱伝導性の要求が益々高まっている。また、携帯用パソコンをはじめ電子機器は小型化、薄型化、軽量化が進み、従って、これら電子機器に用いられる放熱部材も高熱伝導性のものが要求されている。

【0003】従来、放熱部材の熱伝導率を向上させる方

法としては、高熱伝導性フィラーを含有する放熱グリースや、シリコンゴムなどの柔軟、且つ復元力のあるマトリックスに熱伝導性の高い粒子を分散させたものが主流となっている。

【0004】しかしながら、放熱グリースは塗布工程での作業性の悪さ、周辺部位の汚れなどの問題から敬遠される傾向にある。また、熱伝導率の高い粒子を分散させた柔軟性部材では使用時の厚みが比較的厚くなるため、発熱性電子部品と放熱フィンに装着した場合、放熱部材自身の熱伝導性が高くとも、実装を踏まえた伝熱指標である熱抵抗を極端に下げることが難しかった。

【0005】すなわち、放熱部材自身の熱伝導率を上げ、しかも放熱部材が発熱性電子部品と放熱フィンのそれぞれの接合面に微視的に追従して密着することで熱接触抵抗を低減させるとともに、使用時の部材厚みが極力薄くなるすることが理想的である。

【0006】一方、高熱伝導性フィラーとしては窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、アルミナ、炭化ケイ素、黒鉛、ダイヤモンド、金属あるいはこれらの混合物などがあるが、とりわけ窒化アルミニウムが適しており、これを用いた放熱部材は数多く提案されている

(特開平2-133450号公報、特開平3-14873号公報、特開平4-174910号公報、特開平6-164174号公報、特開平6-209057号公報など)。しかしながら、前述のように放熱部材にこれら高熱伝導性フィラーを分散させたとしても、放熱部材自身の熱伝導率の向上は期待できるものの、熱抵抗を飛躍的に低減せしめることは難しかった。

【0007】他方、特開平10-67910号公報では、メチルシロキサンホストと単一末端に不飽和結合を有する線状炭化水素のポリオルガノシロキサングラフト重合体からなる熱的に安定なワックスと、アルミナ、窒化ほう素、黒鉛、炭化けい素、ダイヤモンド、金属粉末あるいはそれらの混合物からなる群から選択された熱伝導性粒状固体粘度安定化剤からなる界面材が開示されているが、このようなポリオルガノシロキサングラフト重合体は高価であるとともに、比較的溶融粘度が高くなるため、所定の流動性を発現させるためには高熱伝導性フィラーの充填量も極めて限られていた。

【0008】また、特開平06-13508号公報では、加熱時に粘性流を示す熱伝導性半流体物質が充填された金属メッシュを含むことを特徴とする熱インターフェースが開示されており、それらの熱伝導率は2.3～2.7W/mKであることが記載されている。しかし、補強材が金属メッシュであり導電性を有するため、その用途が限られると同時に、接合面が複雑な形状であるときにはその形状に追従したものとすることは困難である。

【0009】さらには、特許第3032505号公報では、熱伝導フィラーが分散され、外部からの加熱により

相変化を生じ、電子部品に当接して電子部品と放熱板とを接続することができる相変化部材が開示されている。加熱により容易に相変化を生じることで、電子部品に当接させることはできるが、相変化部材をヒートシンクに固定させる際に接着剤を用いて貼り付けねばならず、接着剤を塗布する手間を要する上に、相変化部材実装後に接着剤が熱抵抗層となって発熱性電子部品からの放熱を阻害する懸念がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記に鑑みてなされたものであり、その目的は加温によって相変化する放熱部材において、その少なくとも一方の面に、粘着性を付与することを特徴とする、発熱性電子部品と放熱フィンとの間への実装作業において位置決めや位置の修正が容易にできるようにして作業性を向上させた、相変化型放熱部材を提供することである。

【0011】また、網目状絶縁体と一体化しても、高熱伝導率の著しい低下を伴わず、格段に扱いやすくなり、切断等により所望の形状に加工することが可能な放熱部材及び、これを用いた放熱フィン一体型発熱性部品の構造体を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は以下の通りである。

（請求項1）加温によって相変化する放熱部材において、その少なくとも一方の面に、粘着部を点在させてなることを特徴とする相変化型放熱部材。

（請求項2）加温によって相変化する放熱部材が、ワックス及び／又はパラフィンと高熱伝導性フィラーを含有してなることを特徴とする請求項1記載の相変化型放熱部材。

（請求項3）熱可塑性樹脂を更に含有してなることを特徴とする請求項2記載の相変化型放熱部材。

（請求項4）網目状絶縁体で補強されてなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の相変化型放熱部材。

（請求項5）粘着部の平面形状が、円形、長短径比2以下の楕円形もしくはこれらに類似する形状であって、隣接する粘着部同士の間隔距離が粘着部の平均円相当径の3倍～10倍であり、しかも粘着部の形成率が粘着部形成面の面積の0.8～20%であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の相変化型放熱部材。

（請求項6）請求項1～5のいずれかに記載の放熱部材を用いて発熱性電子部品と放熱フィンが接着されてなることを特徴とする放熱フィン一体型発熱性電子部品の構造体。

（請求項7）加温によって相変化する放熱部材を用意し、その少なくとも粘着部を形成させる面に孔を点在させたフィルムを配置し、そのフィルム上面から粘着剤を塗布した後、フィルムを取り除き、孔部に対応する粘着

部を形成させることを特徴とする相変化型放熱部材の製造方法。

（請求項8）加温によって相変化する放熱部材が、ワックス及び／又はパラフィンと高熱伝導性フィラーとを含有してなることを特徴とする請求項7記載の相変化型放熱部材の製造方法。

（請求項9）熱可塑性樹脂を更に含有してなることを特徴とする請求項8記載の相変化型放熱部材の製造方法。

（請求項10）網目状絶縁体で補強されてなることを特徴とする請求項7～9のいずれかに記載の相変化型放熱部材の製造方法。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、更に詳しく本発明について説明する。本発明の大きな特徴は、室温においては固体であるが加温によって相変化する、すなわち所要の温度で流動性が良好になる高熱伝導性組成物を得て、その組成物の厚みを薄化した成形体の少なくとも一方の面に粘着部を点在させることによって、発熱性電子部品と放熱フィンとの間への実装作業において、位置決めや位置の修正が容易にできる放熱部材が得られることであり、さらにはこの成形体を網目状絶縁体で補強することによって、取り扱い性に優れ、加工性の良好な放熱部材が得られることである。

【0014】本発明の相変化型放熱部材を構成する、所要の温度で流動性が良好になる高熱伝導性組成物の例として、高熱伝導性フィラーをマトリックスに充填してなる組成物を挙げることができる。マトリックスとしては、室温においては固体であり、加熱により低粘度の液体となる樹脂等が用いられるが、とりわけ融点を40～100℃の範囲に有するワックス及び／又はパラフィンが優れている。

【0015】ワックス及び／又はパラフィンをマトリックスとした放熱部材を用いて、発熱性電子部品と放熱フィンを加熱・加圧して接合させると、流動性が良好であるので、それぞれの接合面に微視的に追従して密着し、隙間を十分に埋めることによって熱接触抵抗を低減させ、発生した熱を放熱フィン方向に円滑に伝達することができる。また、両者を極力近接させることが可能となり、放熱効率が向上する。

【0016】本発明に使用されるワックス又はパラフィンの融点が40℃未満であれば、成形体として用いた時に、夏場などの高温期に組成物が液状化してしまい形状が保持できなくなる懸念があり、融点が100℃を超えると加熱溶融させて発熱性電子部品に接着する際に、電子部品を高温にしてしまうことになるので好ましくない。

【0017】ワックスの種類としては、マイクロクリスタリンワックス、モンタン酸ワックス、モンタン酸エステルワックス等を挙げることができるが、融点が上記の条件を満たすのであれば、これらに限定されるもので

はない。パラフィンとしてはパラフィンワックスが挙げられ、流動パラフィンに対して室温で固体のパラフィンを特にパラフィンワックスと称する。これらの具体例としては日本精糖社製の「パラフィンワックス・シリーズ」、「マイクロクリスタリンワックス Hi-Mic・シリーズ」などを例示することができる。また、これらのワックス及びパラフィンは単独でも2種類以上を混合して使用してもよい。

【0018】本発明で使用される40～100℃で軟化する熱可塑性樹脂は、ワックス又はパラフィンに混合し成形体としたときに、クリープ性、脆さの改善効果を示すものである。たとえば、エチレン系樹脂、プロピレン系樹脂、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等を挙げることができるが、上記効果を示すものであれば、これらに限定されるものではない。ワックス又はパラフィンを融点以上の温度で加熱溶解させて混合する際に、均一に混合されるものが好ましい。これらの具体例としては三井化学社製の「ハイワックス110P」、「ハイワックスNP055」、「タフマーP-0180」、三井・デュポンポリケミカル社製「エバフレックス150」などを例示することができる。

【0019】上記熱可塑性樹脂はワックス又はパラフィンよりも比較的熱伝導率が高いので、放熱部材の放熱特性を向上させる一端を担う作用も期待できる。上記熱可塑性樹脂は、ワックス及び／又はパラフィンに対して40体積%以下で混合することができる。40体積%を超えて混合すると、放熱部材として加熱・加圧したときに、流動性が不良となり、発熱性電子部品と放熱フィンの接合面への密着性が不良となり、従って両者の隙間を十分に埋めることが困難となる。また、密着性を上げるためには加圧を大きくする必要があり、電子部品の信頼性のためには好ましくない。

【0020】本発明に用いられる高熱伝導性フィラーは、例えば窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、アルミナ、炭化ケイ素、黒鉛、ダイヤモンド、金属あるいはこれらの混合物などであるが、特に窒化アルミニウムが適している。窒化アルミニウムフィラーは、例えば原料の窒化アルミニウム粉末に酸化イットリウム等の焼結助剤を0.5～10%程度添加して成形後、窒素、アルゴン等の非酸化性雰囲気下、温度1600～2000℃程度で焼結された窒化アルミニウム焼結体を粉砕して得ることができる。

【0021】高熱伝導性フィラーは、その粒子径が大きいものほど熱伝導パスが生じて伝熱しやすくなるので好ましい。しかし、あまりにも粒子径が大きくなると、粒子表面の凹凸が大きくなり、伝熱抵抗となる空気層が形成されやすくなり、更には近接した発熱性電子部品と放熱フィンに接触してしまい、それらの近接を妨げる懸念があるので、平均粒径が10～50 $\mu$ mの粉末であるこ

とが好ましい。

【0022】高熱伝導性フィラーの含有量は、全組成物に対して、45～55体積%であることが好ましく、特に47～50体積%であることが好ましい。45体積%未満では所要の熱伝導性が得られにくく、55体積%超ではマトリックスの溶融温度における流動性が悪くなる。

【0023】本発明においては、上記高熱伝導性フィラーは、平均粒径が10 $\mu$ m以下の良熱伝導性微粉末と併用されることが好ましい。何故ならば、平均粒径が10～50 $\mu$ mの粉末のみではその平均粒径が比較的大きいことから充填密度が限られ、熱伝導性の向上に限界があるが、良熱伝導性微粉末を併用することで充填密度が上げられ、熱伝導性改善効果が期待できるからである。

【0024】良熱伝導性微粉末としては、窒化アルミニウム、窒化けい素、窒化ほう素、炭化けい素、アルミナ、酸化亜鉛などの非導電性の微粉末が挙げられる。中でも、窒化アルミニウムおよびアルミナが好ましいが、平均粒径が10 $\mu$ m以下のものであれば、これらに限定されるものではない。良熱伝導性微粉末は1種又は2種以上を混合して用いられる。

【0025】平均粒径が10～50 $\mu$ mの高熱伝導性フィラーと平均粒径が10 $\mu$ m以下の良熱伝導性微粉末からなる混合粉末の合計の含有率は、全組成物に対して75体積%以下であることが好ましく、特に50～70体積%であることが好ましい。75体積%を越えるとマトリックスの溶融温度における流動性が悪くなる。

【0026】高熱伝導性フィラーと良熱伝導性微粉末からなる上記混合粉末のマトリックスへの濡れ性を改善し、分散性を高める目的で、両者を混合する前にそれら粉末の表面改質処理を行なっておくこともできる。表面処理としては、一般的な界面活性剤やカップリング剤を混合することで行なうことができる。表面処理により、粉末表面に薄い皮膜層が形成され、マトリックスに対する濡れ性が向上する。とりわけ、平均粒径が10 $\mu$ m以下の良熱伝導性微粉末として窒化アルミニウム微粉末を用いる場合は、耐水性が著しく向上する。

【0027】本発明においては、上記材料の他に熱伝導率及び流動性に影響のない範囲であれば、必要に応じて炭化水素系合成油、 $\alpha$ -オレフィンのオリゴマーなどの軟化剤、ハロゲン系、リン酸エステル系などの難燃剤、シラン系、チタネート系カップリング剤などの粉体表面改質剤、ビスフェノール系、ヒンダード・フェノール系などの耐酸化剤、ピリジン系、トリアジン系などの抗菌剤、ベンガラ、アルミン酸コバルトなどの着色剤等を含むさせることもできる。

【0028】本発明の放熱部材は、室温においては固体であり、加熱により低粘度の液体となるワックス及び／又はパラフィン等のマトリックス材料、熱伝導性フィラー、熱可塑性樹脂及び良熱伝導性微粉末を、マトリック

ス材料の融点以上の温度でブレンダーやミキサー等を用いて混合し、所望形状に成形後、その成形体の少なくとも一方の面に粘着部を点在させることによって製造することができる。

【0029】本発明の放熱部材においては、粘着部を点在ではなく面状に形成させると、放熱部材実装時に粘着部が熱抵抗層となり放熱特性が低下してしまう。放熱特性を低下させないためには、点をさせる粘着部の平面形状は、円形、長短径比2以下の楕円形もしくはこれらに類似する形状であって、隣接する粘着部同士の中心間距離が粘着部の平均円相当径の3倍～10倍であり、しかも粘着部の形成率が粘着部形成面の面積の0.8～20%であることが特に好ましい。

【0030】隣接する粘着部同士の中心間距離が粘着部の平均円相当径の3倍未満の場合、粘着部の形成率が全面積の20%を超える場合、あるいは隣接する粘着部同士の中心間距離が粘着部の平均円相当径の3倍～10倍でありしかも粘着部の形成率が粘着部形成面の面積の0.8～20%であっても、点をさせる粘着部の平面形状が長短径比2を超える楕円形もしくはこれらに類似する形状である場合は、放熱部材実装時に粘着部が熱抵抗層となり放熱特性が低下する恐れがある。一方、隣接する粘着部同士の中心間距離が粘着部の平均円相当径の10倍超あるいは粘着部の形成率が粘着部形成面の面積の0.8%未満の場合は、粘着力が不十分なため放熱部材実装時に位置ずれが生じやすくなる。

【0031】粘着部の形成方法は、成形体の少なくとも粘着部を形成させる面に孔を点在させたフィルムを配置し、そのフィルム上面から粘着剤を塗布した後、フィルムを取り除く方法であることが好ましい。これによってフィルムの孔部に対応して粘着部を容易に点在させることができる。粘着剤としては、アクリルゴムなどの合成ゴム系接着剤などが用いられる。具体的には、住友スリーエム社製「スプレーのり55」を例示することができる。

【0032】本発明の放熱部材は網目状絶縁体で補強されていることが好ましい。網目状絶縁体としては、ガラスクロス、ポリエステルクロスなどを挙げることができる。具体例としては、鐘紡社製「テキストグラス スクリムクロス KSシリーズ」、NBC工業社製「MONOFILAMENT POLYESTER TN0.60、タイプ55」等を例示することができる。

【0033】網目状構造としては、繊維状素材を織って形成されたものを例示することができる。また、本発明における網目状絶縁体は、厚みの薄いものほど良く、厚みが150 $\mu$ m以下のものが好ましく、特に120 $\mu$ m以下のものが好ましい。さらには、目開きは大きいものほど開口率が大となって好ましいが、大きすぎると細部の補強効果が失われる。これらのことを勘案すると、目開きは200～1000 $\mu$ mが望ましく、さらに好ましく

は350～800 $\mu$ mである。

【0034】本発明の放熱部材が補強材と一体化された構造である場合の製造方法としては、例えば、ワックス及び/又はパラフィン等のマトリックス材料、熱可塑樹脂、高熱伝導性フィラー等からなる混合物をマトリックス材料の融点以上の温度に保持したまま、金型への注型法、押出法あるいはドクターブレード法により成形した後、成形体の任意の位置に網目状絶縁体を配置して、プレスする方法を挙げることができる。

【0035】本発明の放熱部材は用途に応じた形状に成形することができるが、量産性、実装性を勘案するとシートであることが好適である。さらに、網目状絶縁体と一体化されたものであっても、裁断等の加工が容易である。例えば、通常の打ち抜き刃で容易に連続して切断することができる。なお、用途によってはブロック形状のものを実装することも可能である。

【0036】本発明の放熱部材の熱伝導率は2.0W/mK以上であることが望ましい。より好ましくは2.5W/mK以上である。

【0037】本発明の放熱部材は、例えば発熱性電子部品と放熱フィンとの間に装着させて用いられる。このとき、少なくとも一方の面に粘着部を点在させてあるので、実使用時における放熱特性を低下させることなく放熱部材の位置決めや位置の修正が容易にできるようになり、作業性が著しく向上する。放熱部材を装着した後、加熱しながら加圧することによって放熱部材が両者の隙間に溶け広がり、発熱性電子部品と放熱フィンのそれぞれの接合面に微視的に追従して密着すると同時に、発熱性電子部品と放熱フィンを極力近接せしめた状態で接合することができる。

【0038】このときの加熱条件は用いるマトリックス材料の融点以上で、なおかつ上記熱可塑性樹脂の軟化温度以上であれば良く、加圧条件は高圧になるほど厚みを薄くすることができて好ましいが、電子部品を損傷させないためには0.05～1.0MPaの範囲であることが好ましい。

【0039】

【実施例】以下、実施例及び比較例をあげて更に本発明を説明する。

【0040】実施例1

日本精細社製「パラフィンワックス115（融点47℃）」と、高熱伝導性フィラーとして窒化アルミニウム焼結体を粉碎して得た平均粒径45 $\mu$ mの粉末、及び良熱伝導性微粉末としてトクヤマ社製窒化アルミニウム粉末「Hグレード（平均粒子径1.6 $\mu$ m）」を表1に示す割合で85℃で混合し、スラリー状物を得た。このスラリー状物を85℃に保ったまま真空脱泡し、金型内に離型剤処理したPETフィルムをセットしたものに注ぎ込み、室温下でシート状にプレス成形した。プレス後、PETフィルムごと試料を取り出し、PETフィルムが

ら室温硬化した成形物を剥がし、厚さ0.32mmのシート状相変換部材を得た。

【0041】このシート状相変換部材の片面を表1に示す所定形状の孔を開けたPETフィルムで覆い、その上方から、粘着剤として住友スリーエム社製「スプレーのり55」を、約20～50 $\mu$ mの厚さになるように噴霧した後、PETフィルムを取り除くことによって孔に対応した形状を有する粘着部を点在させ、放熱部材を製造した。

#### 【0042】実施例2

日本精蠟社製「パラフィンワックス115」を85℃に加熱溶解した中に、熱可塑性樹脂としてエチレン酢酸ビニル共重合体（三井デュボンポリケミカル社製「エバフレックス150」）を表1に示す割合で加熱混合したこと、粘着部の平面形状を長方形としたこと、シート厚みを0.18mmとしたこと以外は、実施例1に準じて放熱部材を製造した。

#### 【0043】実施例3

実施例2と同様にしてスラリー状物を得、これを85℃に保ったまま真空脱泡し、金型内に離型剤処理したPETフィルムをセットしたものに注ぎ込み、その上にポリエステル製網目状体（NBC工業社製「MONOFILAMENT POLYESTER TN $\phi$ .60、タイプ55」、目開き370 $\mu$ m、厚さ90 $\mu$ m）をのせ、

$$\text{熱抵抗 (}^{\circ}\text{C/W)} = \text{温度差 (}^{\circ}\text{C)} / \text{印加電力 (W)} \quad (1)$$

#### 【0049】(2) 熱伝導率

(2)式により算出した。なお、ここで試料厚みは熱抵抗測定時の厚み（試料に0.35MPaの圧力がかかるようにネジ止めし、ヒーターケースと銅板を60℃に加

$$\text{熱伝導率 (W/mK)} = [\text{試料厚み (m)}] / [\text{熱抵抗 (}^{\circ}\text{C/W)} \times \text{伝熱面積 (m}^2\text{)}] \quad (2)$$

#### 【0050】(3) 取扱い性

放熱部材を12×12mmの形状に打ち抜き、10mm×10mmの発熱性電子部品の上面に、粘着部が電子部品に接するように配置した。なお、粘着部を有さない比較例1の放熱部材は、任意の面が電子部品に接するように配置した。ついで、その上面から50×50mmで高さが30mmの放熱フィンを被せ、板バネで固定した。その後、板バネを外して解体し、放熱部材が発熱性電子

室温下でシート状にプレス成形したこと、粘着部の平面形状を正方形としたこと以外は、実施例2に準じて放熱部材を製造した。

#### 【0044】実施例4～5

高熱伝導性フィラーとして球状アルミナ粉末又は窒化ホウ素粉末、良熱伝導性微粉末としてアルミナ粉末又は酸化亜鉛粉末を用い、実施例3に準じて放熱部材を製造した。

#### 【0045】比較例1

粘着部を全く点在させなかったこと以外は、実施例1と同様にして放熱部材を製造した。

#### 【0046】比較例2

粘着部を放熱部材の表面の全面に形成させたこと以外は、実施例1と同様にして放熱部材を製造した。

【0047】得られた放熱部材について、以下に従い、(1)熱抵抗、(2)熱伝導率及び(3)取り扱い性を評価した。それらの結果を表1、表2に示す。

#### 【0048】-(1) 熱抵抗

放熱部材をTO-3型銅製ヒーターケースと銅板の間に0.35MPaの圧力がかかるようにネジ止めた後、ヒーターケースと銅板が60℃になるまで加熱後室温まで冷却する。ついで、ヒーターケースに電力15Wをかけて4分間保持したときに、銅製ヒーターケースと銅板の温度差を測定し、(1)式により算出した。

熱した後、室温冷却した時の試料厚み)とした。また、伝熱面積はTO-3型の伝熱面積0.0006m<sup>2</sup>とした。

部品の上面から位置ずれを起こしていないかを目視にて確認した。解体後に真上から見て、放熱部材が発熱性電子部品の上面を完全に覆わずに端から発熱性電子部品の上面が覗いているものを、位置ずれ有りとなし。同じ操作を一種類の放熱部材について100回行い、位置ずれが生じなかった回数を計測した。

#### 【0051】

【表1】

原料配合 (体積%)	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
バクファインワックス	40	32	32	30	36
エチレン-酢酸ビニル共重合体		8	8	3	10
高熱伝導性 フィラー	50	50	50		
				57	46
炭化ホウ素粉末 (平均粒径 1.5 $\mu\text{m}$ )					
炭化アルミニウム粉末 (平均粒径 1.6 $\mu\text{m}$ )	10	10	10		
炭化アルミニウム粉末 (平均粒径 2.2 $\mu\text{m}$ )				10	
炭化黒鉛粉末 (平均粒径 0.2 $\mu\text{m}$ )					
網目状結体の有無	無し	無し	有り	有り	有り
粘着部の平面形状 (カッコ内は相当する楕円の長短径比)	円	長方形 (1.5)	正方形	円	楕円 (1.8)
粘着部の平均円相当径 (mm)	2	2.8	1.1	1	2
粘着する粘着剤固士の中心間距離 (mm)	10	8.5	10	3.2	10
粘着部形成寸法の寸法 (mm) / カッコ内は粘着部形成面の数 (個)	1.4	1.9	1.4	3.2	3.3
粘着部の面積 (個) / 点以下は、点全体ではなく、一部 だけが形成面に掛かっている粘着部が存在することを示す。	3.1	3.3	1	17.5	7.2
粘着部の形成率 / 粘着部形成面の面積に占める割合 (%)	0.32	0.18	0.18	0.18	0.18
シート厚み (mm)	0.16	0.10	0.08	0.12	0.09
熱伝導率 (W/mK)	0.10	0.039	0.045	0.097	0.056
熱伝導率 (W/mK)	2.7	4.3	3.0	2.1	2.7
取扱性 (100回実装時の位置ずれ無き回数)	94	98	91	98	96

【0052】

【表2】



	比較例 1	比較例 2
原料配合 (体積%)		
パラフィンワックス	40	40
高熱伝導性フィラー 窒化アルミニウム粉末 (平均粒径 $4.5 \mu\text{m}$ )	50	50
良熱伝導性微粉末 窒化アルミニウム粉末 (平均粒径 $1.6 \mu\text{m}$ )	10	10
網目状結晶体の有無	無し	無し
粘着部の平面形状	(粘着部無し)	正方形
粘着部の平均円相当径 (mm)		13.6
粘着部形成面の寸法 (mm) / カッコ内は粘着部形成面の数 (個)		12×12 (1)
粘着部の個数 (個)		1
粘着部の形成率 / 粘着部形成面の面積に対する割合 (%)		100 (全面に形成)
シート厚み (mm)	0.32	0.32
熱抵抗測定時のシート厚み (mm)	0.15	0.14
熱抵抗 ( $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ )	0.09	0.45
熱伝導率 ( $\text{W}/\text{mK}$ )	2.8	0.52
取扱性 (100回実装時の位置ずれ無き回数)	37	99

【0053】つぎに、本発明の実施例で得られた放熱部材を、発熱性電子部品と放熱フィンの中に挟み、 $60^{\circ}\text{C}$ に加熱して、 $0.35\text{MPa}$ の圧力をかけて放熱フィン一体型発熱性電子部品を作製した。いずれも放熱部材が位置ずれを起こすことなく発熱性電子部品と放熱フィンの接合面に微視的に追従して密着し、両者の隙間を十分に埋めている構造のものであることを確認した。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、発熱性電子部品と放熱

フィンの間に位置ずれを起こすことなく装着でき、加熱により流動化する放熱部材が提供される。

【0055】本発明によれば、優れた放熱特性を有する放熱フィン一体型発熱性電子部品の構造体が提供される。

【0056】本発明の製造方法によれば、発熱性電子部品と放熱フィンの間に位置ずれを起こすことなく装着でき、加熱により流動化する放熱部材を容易に製造することができる。